

зашумлены речевой/музыкальной помехой, уровень которой совпадал с уровнем сигнала. Затем определялось, какое количество сигналов занятости было обнаружено. Результаты тестирования приведены в таблице.

Результаты тестирования метода

| Тип помехи | Сравнение с порогом | Проверка по 2 посылкам | Проверка по 3 посылкам | Проверка по 4 посылкам |
|---|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Количество ложно определенных цифр за 1 час | | | | |
| Музыка | 58 | 5 | 1 | 1 |
| Речь | 43 | 4 | 3 | 2 |
| Количество пропущенных последовательностей за 1 час | | | | |
| Музыка | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Речь | 7 | 2 | 3 | 4 |

Таким образом, предложенный метод позволяет существенно улучшить качество распознавания тональных сигналов ТфОП при наличии речевой помехи и может быть использован при создании СКТ на базе специального оборудования, не содержащего модуль подавления эха.

Список литературы: 1. Левин Б.Р. Теоретические основы статистической радиотехники. – М.: Радио и связь, 1989 г. 2. Прокис Д. "Цифровая связь". Пер. с англ./Под ред. Д.Д. Кловского. – М.: Радио и связь, 2000 г. 3. Куценко А.С., Колбасин В.А. Модифицированный алгоритм вычисления спектральной плотности мощности для задачи распознавания двухтональных сигналов // Хмельницький: Вісник Технологічного університету Поділля, 2003. – № 4, ч. 2. – с. 217 - 220.

Поступила в редколлегию 23.05.07

УДК 519.816

В. В. МОСКАЛЕНКО, канд. техн. наук, доц. каф. АСУ НТУ «ХПИ»,
Е. В. КОРОЛЕВА, студент НТУ «ХПИ»

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОЕКТНОГО ПОРТФЕЛЯ В РАМКАХ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ

В статті розглядається проблема розробки інвестиційної політики, в рамках котрої вирішується питання формування інвестиційного портфеля. Пропонується здійснити вибір напрямку інвестиційної діяльності, користуючись многофакторною експертною моделлю оцінки, а також розрахувати агреговані показники ризику та ефективності інвестиційних проектів. Та користуючись отриманими даними сформувати інвестиційний портфель.

В статье рассматривается проблема разработки инвестиционной политики, в рамках которой решается вопрос формирования инвестиционного портфеля. Предлагается осуществить выбор направления инвестиционной деятельности, используя многофакторную экспертную модель

оценки, а также рассчитать агрегированные показатели риска и эффективности инвестиционных проектов. И используя полученные данные сформировать инвестиционный портфель.

In the article the problem of development of investment policy and the question of forming the investment case is considered. The choice of directions of investment activity is offered to use a multifactor expert model of estimations and expert aggregated indexes of investment risk and of efficiency of investment projects. And using the findings data, forms the investment case.

Введение. Инвестиционная деятельность представляет собой один из наиболее важных аспектов функционирования любой коммерческой организации. Сегодня от эффективности инвестиционной политики зависят состояние производства, положение и уровень технической оснащенности основных фондов предприятий, решение социальных и экологических проблем. Инвестиции являются основой для развития предприятий, отдельных отраслей и экономики в целом. Для разработки и осуществления инвестиционной политики предприятия необходимо учитывать множество факторов: риск, эффективность, прибыльность проектов. В рамках разработки инвестиционной политики необходимо принимать управленческие решения, связанные с выбором стратегии предприятия, осуществлением выбора проектов. В этой работе будут рассмотрены основные этапы разработки инвестиционной политики и способы их реализации.

Постановка задачи. В данной статье рассмотрим коммерческое предприятие, которое занимается вопросами инвестирования. Для этого предприятию необходимо разработать инвестиционную политику. Для ее разработки поэтапно решаются следующие вопросы:

- выбор направлений инвестиционной деятельности;
- выбор инвестиционных проектов.

При выборе инвестиционных проектов рассматривается два критерия:

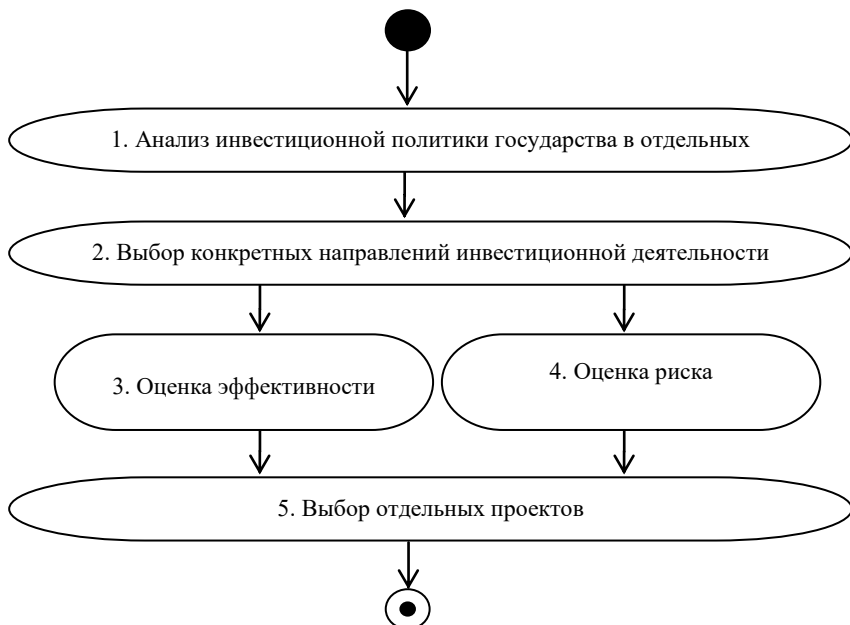
- максимизация прибыли;
- минимизация риска.

Возможными методами для решения этих вопросов являются:

- методы, связанные с выбором проекта по наилучшему значению какого-либо показателя экономической эффективности инвестиций (чистой приведенной стоимости, внутренней нормы доходности, индекса доходности, периода окупаемости);
- методы, связанные с выбором проекта по наилучшему значению показателя риска (стандартное отклонение чистой приведенной стоимости, коэффициент вариации рентабельности инвестиций);
- выбор наилучшего проекта или направления инвестиционной деятельности при помощи методов экспертных оценок.

Решение задачи. В основу формирования инвестиционной политики положим алгоритм, рассмотренный в работе Воробьевой [1] (см. рисунок).

Рассмотрим более подробно данный алгоритм.



Алгоритм разработки инвестиционной политики предприятия

1. Анализ инвестиционной политики государства в отдельных отраслях производится для того, чтобы потом на его основе, было возможно осуществить выбор конкретных направлений для инвестирования. Этот анализ производится на основании многофакторной экспертной модели оценки, предложенной в работе [2]. Рассмотрим основные этапы данного подхода.

На начальном этапе лицо, принимающее решение, определяет факторы, которые влияют на инвестиционную политику в различных отраслях:

позиция отрасли в отношении развития деловой активности;

состояния отрасли на сегодняшний момент;

перспектива развития отрасли.

Каждый эксперт присваивает удельный вес каждому i -критерию, а также оценивает каждую отрасль по i -критерию. Затем k -эксперт вычисляет интегральную оценку j -отрасли:

$$Y_j^k = \sum_{i=1}^m w_i \cdot c_i^j, \quad (1)$$

где w_i – удельный вес i -критерию, причем $\sum_{i=1}^m w_i = 1$;

c_i^j – оценка j -отрасли по i -критерию;

m – количество критериев.

Для реализации согласованности экспертов результаты интегрального оценивания усредняются методом среднего арифметического:

$$Y_j = \frac{\sum_{k=1}^p I_j^k}{p}, \quad (2)$$

где Y_j – интегральная оценка j -отрасли;

p – количество экспертов.

Стоит отметить, что w_i и c_i^j изменяются от 0 до 1 и от 1 до 100 соответственно. Таким образом, интегральный показатель будет изменяться в пределах от 0 до 100.

2. Выбор конкретных направлений инвестиционной деятельности производится на основе рассчитанной в предыдущем пункте интегральной оценки. Для осуществления инвестиционной деятельности выбирается та отрасль, интегральная оценка которой выше.

3. На этом этапе производится оценка эффективности различных проектов из выбранной отрасли деятельности.

Для этого рассчитываются следующие показатели:

- чистая приведенная стоимость

$$NPV = \sum_{i=1}^T \frac{CF_i}{(1+r_f)^i} - \sum_{j=1}^k \frac{I_j}{(1+r_f)^j}, \quad (3)$$

где CF_i - денежные доходы за i -период;

I_j - инвестиции в j -периоде;

r_f – безрисковая дисконтная ставка.

- индекс рентабельности инвестиций

$$PI = \sum_{i=1}^T \frac{CF_i}{(1+r_f)^i} / I; \quad (4)$$

- срок окупаемости проекта

$$PB = \frac{I_0}{CF}. \quad (5)$$

Дробная часть этого показателя определяется так:

$$d = \frac{I_0 - \sum_{i=1}^T CF_i}{CF_{i+1}}, \quad (6)$$

где CF_j – денежный поток в j -периоде;

I_0 – начальные инвестиции.

Далее определяется наиболее эффективный проект с учетом трех показателей эффективности. Для этого используется экспертный метод - метод попарного сравнения [3].

Эксперт по строкам матрицы, начиная с первой, последовательно сравнивает проекты a_1 с a_2, a_3, \dots, a_n ; далее a_2 с a_3, a_4, \dots, a_n и так до a_{n-1} . Сравнение производится по каждому рассчитанному показателю отдельно.

Таким образом, получаем три матрицы. Результаты сравнений y_{ij} проставляются в соответствующие клетки матриц парных сравнений.

Таблица 1

Матрица парных сравнений

| Проекты | a_1 | a_1 | ... | a_n |
|---------|----------------------|----------|-----|----------|
| | Результаты сравнений | | | |
| a_1 | y_{11} | y_{12} | ... | y_{1n} |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| a_n | y_{n1} | y_{n2} | ... | y_{nn} |

Значения элементов матрицы определяются следующим образом:

$y_{ij} = 1$, если i -проект предпочтительнее j -проекта;

$y_{ij} = 0$, если j -проект предпочтительнее i -проекта;

$y_{ij} = 0,5$, если i -проект эквивалентен j -проекту.

Затем проекты ранжируются, для каждого матрицы, по убыванию весов, которые рассчитываются по формуле:

$$w_i = \sum_{j=1}^n y_{ij}, \quad (7)$$

где w_i - вес i -проекта;

y_{ij} - результат сравнения i и j -проектов;

n – количество проектов.

Веса формируются на единицу

$$w'_i = \frac{w_i}{\sum_{k=1}^n w_k}. \quad (8)$$

Таким образом, получаем для каждого проекта три нормированных веса:

- по показателю чистой приведенной стоимости ($w_i^{NPV'}$);
- по показателю индекса рентабельности инвестиций ($w_i^{PI'}$);
- по показателю срока окупаемости ($w_i^{PB'}$).

Рассчитывается для каждого проекта агрегированный показатель эффективности:

$$u_i = \frac{w_i^{NPV'} + w_i^{PI'} + w_i^{PB'}}{3}, \quad (9)$$

Чем больше агрегированный показатель, тем более эффективным является проект.

4. На этом этапе в рамках оценки рисков рассчитываются показатели: стандартное отклонение чистой приведенной стоимости; коэффициент вариации рентабельности инвестиций.

Для оценки степени рискованности различных вариантов капиталовложений используется способ анализа проектного риска на основе субъективных вероятностных оценок происхождения экономических явлений. В рамках этого анализа вычисляются вероятностные оценки рентабельности инвестиций и денежных потоков. Для этого вычислим следующие показатели.

Стандартное отклонение показателя рентабельности

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (CF_i - ECF)^2 \cdot P_i}, \quad (10)$$

где σ - стандартное отклонение рентабельности инвестиций;

P_i - вероятность происхождения i -го случая;

ECF - ожидаемая величина денежного потока, причем $ECF = \sum_{i=1}^n CF_i \cdot P_i$

Для определения CF_i и P_i используются экспертные оценки. Каждому эксперту ставится в соответствие некоторый коэффициент, который характеризует его компетентность в данном вопросе b_j . Эксперты оценивают показатели рентабельности и их значения вероятностей по каждому проекту, затем эти значения обрабатываются с учетом уровня компетентности экспертов.

Тогда соответствующие значения денежные потоки для P_i будут равны

$$CF_i = \sum_{j=1}^m CF_{ij} \cdot b_j, \quad (11)$$

где b_j - коэффициент компетентности j -го эксперта, $\sum_{j=1}^m b_j = 1$;

m – количество экспертов.

Стандартное отклонение чистой настоящей стоимости рассчитывается по формуле:

$$\sigma_{NPV} = \sqrt{\sum_{t=0}^T \frac{\sigma_t^2}{(1+r)^{2t}}}, \quad (12)$$

где σ_t^2 - вариация проектного денежного потока в t – периоде.

Коэффициент вариации рентабельности инвестиций:

$$CV = \frac{\sigma}{ECF}. \quad (13)$$

Чем больше значения коэффициента вариации, тем выше риск данного проекта

Для определения менее рискованных проектов воспользуемся методом попарного сравнения, применяя его так же, как и в предыдущем пункте.

То есть, необходимо заполнить матрицу сравнений сначала для показателя σ_{NPV} (см. табл.1). Более предпочтительным является тот проект, который характеризуется меньшим значением σ_{NPV} . Затем проекты ранжируются, для каждой матрицы, по убыванию весов, которые рассчитываются по формуле (7) и производится нормирование весов по формуле (8).

В результате чего получим нормированные веса проектов для показателя среднеквадратического отклонения чистой приведенной стоимости ($w_i^{\sigma'}$). Затем процедура повторяется для коэффициента вариации рентабельности инвестиций. В результате получаем нормированные веса проектов для этого показателя ($w_i^{CV'}$).

В результате вычисляется агрегированный показатель для оценки риска:

$$v_i = \frac{w_i^{CV'} + w_i^{\sigma'}}{2}. \quad (14)$$

Чем больше этот показатель, тем менее рискованным является проект.

5. На этом этапе осуществляется выбор проектов, исходя из двух критериев:

- максимизация эффективности (F_1);
- минимизация рисков (F_2).

Будем считать эти критерии равнозначными. Тогда для выбора проектов воспользуемся принципом справедливого компромисса.

Сравниваем два проекта a_1 и a_2 , сопоставляя их веса, рассчитанные в п.3 п.4 данного алгоритма.

Выбирается проект, значения которого предпочтительнее по обоим критериям.

Если же складывается ситуация, при которой проект a_1 предпочтительней проекта a_2 по критерию F_1 , но уступает ему по критерию F_2 , то необходимо вычислить цену уступки по каждому критерию:

$$x_1 = \frac{\Delta F_1}{\max_{i=1,2}(u_i)}, \Delta F_1 = u_1 - u_2, \quad (15)$$

$$x_2 = \frac{\Delta F_2}{\max_{i=1,2}(v_i)}, \Delta F_2 = v_1 - v_2, \quad (16)$$

где $x_{1,2}$ - цена уступки по первому и второму критериям;

$\Delta F_{1,2}$ - абсолютные снижения уровня критериев при переходе от проекта a_1 к проекту a_2 (для первого критерия) и при обратном переходе (для второго критерия).

Выбор проекта осуществляется по следующей схеме:

- если $x_1 > x_2$, то выбираем проект a_1 ;
- если $x_1 < x_2$, то выбираем проект a_2 .

Затем худший проект отбрасывается, и для сравнения с лучшим берем следующий проект a_3 . Процедура продолжается до тех пор, пока не будут сравнены все n -проектов.

Когда лучший проект определен, он выбирается и сравнение начинается снова уже без него. Процедура повторяется, пока не будут выбраны лучшие m -проектов. Число m определяется инвестором. Конец алгоритма.

Результатом реализации разработанного алгоритма является формирование инвестиционного портфеля, который будет соответствовать определенной инвестиционной политике. Недостатком метода является то, что его использование подразумевает наличие статистической информации.

Заключение. В дальнейшем будут предложены алгоритмы, которые реализовывают другие подходы к решению данной задачи. В частности, алгоритмы, которые не предполагают использования статистических данных.

Список литературы: 1. Воробьева Е.И. Инвестиционная политика предпринимательских структур в переходной экономике // http://invest.cci.zp.ua/article/knp13_7.doc. 2. Корчагин А.В. Отбор проектов для финансирования: экспертные методы. //

Поступила в редколлегию 15.11.07

УДК 004.8

Т. І. ЗАВАЛИЙ, аспірант кафедри ІСМ, НУ «Львівська політехніка»,
Ю. В. НІКОЛЬСЬКИЙ, канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри ІСМ,
НУ «Львівська політехніка»

ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛЕЙ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ, ОТРИМАНИХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НАБЛИЖЕНИХ МНОЖИН

Предметом дослідження є результати психологічного тестування, які використовують для прийняття рішень щодо допуску до роботи операторів енергетичних мереж. Описано підхід, який використовує наближені множини для пошуку у таблицях даних правил, за якими приймають відповідні рішення. Виведені правила використано для класифікації нових прикладів. Розглянуто питання оцінювання якості класифікаторів за допомогою ROC-кривих і коефіцієнта успішності. Аналіз здійснено програмною системою Rosetta.

Предметом исследований являются результаты психологического тестирования, которые используют при принятии решения о допуске к работе операторов энергетических сетей. Для поиска правил принятия решений в таблицах данных предлагается использовать приближенные множества. С помощью полученных правил выполнена классификация новых примеров. Рассматривается оценивание качества классификаторов с помощью ROC-кривых и коэффициента успешности. Анализ произведен программной системой Rosetta.

The authors analyzed psychological testing results, which were used for a decision-making about admitting the power engineering specialists to work. The rough sets approach and its application for mining rules from data tables is described. These rules were used to classify new examples. The role of success rate and ROC-curve in a classifier's evaluation is considered. All of the analysis work was done with Rosetta software.

Вступ. Методи машинного навчання та інтелектуального аналізу даних широко використовують для пошуку закономірностей в даних, побудови моделей прийняття рішень, класифікації та кластеризації прикладів. Інтелектуальний аналіз – це процес побудови моделей прийняття рішень на основі даних, або виведення шаблонів з даних. Побудовані моделі відіграють роль корисного знання, викристалізованого з даних. Більшість методів інтелектуального аналізу базуються на методах машинного навчання, розпізнавання образів, математичної статистики. Еволюція та використання цих методів на даний час є областю активних досліджень [1, 2].